

# PROYECTO DE SONDEO PARA CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

## CARRASCAL DEL OBISPO (SALAMANCA)

### PROMOTOR

EXCM. AYUNTAMIENTO DE CARRASCAL DEL OBISPO, con C.I.F. P 3708800B

C/ SOLDADO GENEROSO RAMOS 12 C.P. 37451, CARRASCAL DEL OBISPO  
(SALAMANCA)

### LOCALIZACIÓN:

AV BARONES PICASEN 50

Término Municipal: Carrascal del Obispo

Provincia: Salamanca

### AUTOR DEL PROYECTO:

César Sánchez González

Ingeniero de Minas

Colegiado nº 4745 Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España.

**IPSA**  
**INGENIEROS**

**Contenido**

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Objeto.....	3
1.3. Situación del sondeo .....	4
2. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	5
3. CARACTERÍSTICAS DEL SONDEO.....	7
3.1. Caudal necesario .....	7
3.2. Longitud del sondeo.....	8
3.3. Tubería .....	8
3.4. Filtros o rejillas .....	8
3.5. Instalaciones de elevación .....	9
4. REALIZACIÓN DEL SONDEO .....	9
4.1. Método de perforación .....	9
4.2. Diámetro de perforación.....	9
4.3. Tubería .....	10
4.4. Engravillado.....	10
4.5. Cementación y sellado .....	10
4.6. Limpieza del sondeo.....	11
4.7. Obtención de datos .....	11
5. EXPLOTACIÓN.....	11
5.1. Diámetro de la tubería de impulsión .....	11
5.2. Altura manométrica .....	11
5.3. Potencia del motor de la bomba.....	13
6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	13
1. DESCRIPCIONES GENERALES – DEFINICIONES .....	18
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	20
3. MATERIALES Y MAQUINARIA .....	20
4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	20
5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	22
1. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES .....	24
1.1. Generales .....	24
1.2. Señalizaciones .....	24
1.3. Equipos de protección individual .....	24

1.4.	Equipos de trabajo .....	24
1.5.	Seguridad en máquinas.....	25
1.6.	Protección acústica .....	25
1.7.	Otras disposiciones .....	25
2.	PERSONAL.....	25
3.	MAQUINARIA .....	26
4.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	27
5.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE CARÁCTER GENERAL.....	27
6.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DURANTE LA PERFORACIÓN.....	28
7.	MANTENIMIENTO Y SERVICIO DE LA MAQUINARIA .....	28
8.	PLAN DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA .....	29
8.1.	Incendio/Explosión en maquinaria móvil.....	29
8.2.	Accidente grave con lesión.....	30
1.	PRESUPUESTO GENERAL .....	32
1.1.	Mediciones .....	32
1.2.	Precios unitarios.....	32
1.3.	Presupuesto total .....	33

## MEMORIA

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1. Antecedentes

EXCM. AYUNTAMIENTO DE CARRASCAL DEL OBISPO, con C.I.F. P 3708800B, con domicilio a efectos de notificación en correspondencia en C/ SOLDADO GENEROSO RAMOS 12 C.P. 37451, CARRASCAL DEL OBISPO (SALAMANCA), exponen la intención de realizar un sondeo para la captación de agua subterránea con el fin de apoyar a las tomas existentes para el abastecimiento del municipio de Carrascal del Obispo, dentro de una finca de su propiedad, situada en el término municipal de Carrascal del Obispo, provincia de Salamanca.

Se trata de una parcela cuya superficie en el Catastro es de 09 áreas y 02 centiáreas, concretamente la parcela AV BARONES PICASEN 50, del término municipal de Carrascal del Obispo (Salamanca), con Referencia Catastral 3271313TL4166N0001IM. Se justifica la titularidad de los terrenos mediante Nota Simple del Registro de La Propiedad y Escritura de Notaría. Ambos documentos se adjuntan en el "**Anexo I Documentación**". En adelante se utilizará la designación catastral para identificar la parcela en cuestión.

El artículo 108 del vigente Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RGNBSM), aprobado mediante R.D. 863/1985 de 2 de abril, establece: "Los trabajos de prospección y explotación de aguas subterráneas, mineras y medicinales precisarán aprobación previa.", motivo por el que se redacta el presente Proyecto.

Asimismo, los trabajos de perforación y prospección de aguas subterráneas quedan afectados por la I.T.C. 06.0.01, relativas a las Prescripciones Generales en Trabajos Especiales, Prospecciones y Sondeos (Capítulo VI del RGNBSM), y, especialmente, por la I.T.C. 06.0.07, relativa a la Seguridad en la Prospección y Explotación de Aguas Subterráneas (también dentro del Capítulo VI del RGNBSM, Trabajos Especiales, Prospecciones y Sondeos).

Esta Instrucción Técnica Complementaria 06.0.07, modificada por orden de 3 de Junio de 1986, (B.O.E. nº135, de 6 de Junio de 1.986), preceptúa que "La seguridad de los trabajos y de la maquinaria empleada en cualquier prospección o aprovechamiento de aguas subterráneas debe ser supervisada por la autoridad minera competente, con aprobación previa del correspondiente proyecto".

Con objeto de dar cumplimiento exacto a la legislación minera anteriormente mencionada, se redacta el presente Proyecto y se somete a la pertinente autorización por parte de la Sección de Minas del Servicio Territorial de Economía, de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Salamanca.

#### 1.2. Objeto

El presente proyecto tiene por objeto la solicitud de los permisos necesarios ante la Sección de Minas del Servicio Territorial de Economía de la Junta de Castilla y León para la realización de un sondeo para la captación de agua subterránea la parcela AV BARONES PICASEN 50, del término municipal de Carrascal del Obispo (Salamanca), así como la posterior solicitud ante la Confederación Hidrográfica del Tajo de autorización e inscripción del citado aprovechamiento en la Sección B del Libro Registro de Aguas, de acuerdo con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986 de 11 de Abril.

Las dotaciones de agua se establecen a la medida de las necesidades hídricas para el abastecimiento de población.

### 1.3. Situación del sondeo

El sondeo se localiza en la parcela AV BARONES PICASEN 50, del término municipal de Carrascal del Obispo (Salamanca).

La referencia catastral de la parcela es 3271313TL4166N0001IM.

La zona se incluye dentro de la Hoja nº 502 del Mapa Topográfico Nacional de España, Escala 1: 50.000, "Matilla de los Caños".

La cota media del terreno de la parcela es de 905 m sobre el nivel del mar, aproximadamente.

Las coordenadas U.T.M. y geodésicas aproximadas del sondeo son las siguientes:

#### Sondeo

U.T.M. (ETRS - 89)	Coordenadas ETRS 89 Geográficas/ Geodésicas
Huso 30	
X = 246.642	Latitud = 40° 45' 47,00" N
Y = 4.516.789	Longitud = 6° 00' 05,74" W

## 2. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

### GEOLOGÍA

El Área de Vecinos está formada, principalmente, por materiales del cámbrico inferior, en especial "Pizarras y Limonitas".

#### Pizarras y Limonitas (6)

En estas facies se incluyen algunas areniscas intercaladas y los depósitos desorganizados. Corresponden a facies de plataforma y talud y son las más predominantes.

Están representadas por un conjunto de limolitas arenosas y pizarras de color gris-azulado y verdosas en las que la laminación viene marcada por pasadas milicentimétricas de arena fina. En ocasiones son masivas y sólo esporádicamente se detecta algún nivel milimétrico de arena muy fina. Si la proporción de arena aumenta los niveles alcanzan proporciones decimentimétricas. En este caso, las capas arenosas suelen tener tamaños de grano fino a medio y geometría tabular. La base de las capas presenta laminación paralela y esporádicamente fluidificaciones. En el techo se observan "ripples" de oleaje y "Hummocky cross stratification". Se aprecia cierta gradación y las estructuras sedimentarias indican un origen turbidítico producido por tormentas.

Localmente aparecen acúmulos arenosos organizados en ciclos estrato y granocrecientes que se asimilan a barras de plataforma. La parte baja de estas barras está compuesta por una alternancia entre capas de tormenta arenosas y niveles pelíticos y localmente está afectada por fenómenos de licuefacción. La parte alta está compuesta por capas de tormenta y estructuras tipo "Hummocky cross stratification" amalgamadas.

Los tramos desorganizados alcanzan cierto desarrollo en Cortos de La Sierra y al S. de Torre Velayos y se presentan como materiales pelíticos muy esquistosados entre los que aparecen lentejones, cantos y bolos arenosos; el grado de desorganización aumenta cuanto mayor es el predominio de los términos finos; si predominan los términos arenosos la estratificación está mal definida o distorsionada, careciendo las capas de continuidad lateral. Se trata de acumulaciones constituidas por materiales turbidíticos recientemente depositados y posteriormente deslizados y desorganizados por cualquier causa de inestabilidad (se asimilan a procesos del tipo "debris flow" y "mud flow"). Son frecuentes los "slumps".

Los términos pizarrosos y limolíticos aquí descritos corresponden a las zonas menos afectadas por el metamorfismo y la deformación (epizona). A escala microscópica la textura que presentan estos materiales suele ser blastopelítica. Su mineralogía está compuesta por filosilicatos (clorita, moscovita, biotita) con proporciones variables de cuarzo y en segundo lugar de feldespato de tamaño limo o arena muy fina. Como minerales accesorios se encuentran turmalina, circón, apatito y opacos y como secundarios sericitita. La petrografía de las areniscas intercaladas se realiza en el apartado contiguo.

### HIDROGEOLOGÍA

Las aguas de escorrentía superficial son recogidas por el río Huebra y sus afluentes, el Negrillos y el Arganda principalmente, que recorren la Hoja de SE a NW. Son ríos de escaso caudal y riesgo mínimo de inundaciones.

Desde el punto de vista hidrogeológico los materiales aflorantes se pueden agrupar en:

-Metasedimentos: Ocupan la mitad SE de la Hoja y algún pequeño retazo al NW; las perspectivas de grandes caudales en ellos son muy escasas, debido a la baja permeabilidad por porosidad de los materiales vándico-cámbicos; la permeabilidad originada por fracturación, aunque puede ser

importante, es aquí baja dado que la gran mayoría de las discontinuidades se encuentran selladas.

-Rocas ígneas: Aunque de afloramiento muy escaso al N de la Hoja y permeabilidades bajas, puede tener un cierto interés el contacto con los metasedimentos vендico-cámbricos y con los materiales terciarios.

-Sedimentos terciarios: Esta Hoja está enclavada en el centro de la denominada "Fosa de Ciudad-Rodrigo" que a su vez se engloba dentro del "Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca". Este sistema está constituido por materiales detríticos de carácter conglomerático-arcósico que rellenan una fosa tectónica estrecha y alargada según la dirección SW-NE. Dentro de la gama de sedimentos terciarios que afloran en la Hoja se distingue un tramo basal constituido por gravas y arenas de carácter arcósico con un grado de cementación variable (con niveles de permeabilidad variables) y luego una unidad conglomerática con abundante matriz arcillosa y de color rojo (unidad roja) de permeabilidad muy baja. Hay algún tramo de costras carbonatadas pero de escasa extensión.

-Cuaternario: Presentan cierto interés los aluviales del río Huebra, que están formados por gravas y arenas; tienen altas permeabilidades por porosidad intergranular y por ello son numerosos los pozos de excavación manual en los que las captaciones se realizan a escasa profundidad.

(Fuente: Memoria asociada al mapa de la Hoja 502 Matilla de los Caños del Río del IGME)

### 3. CARACTERÍSTICAS DEL SONDEO

#### 3.1. Caudal necesario

Teniendo en cuenta que el objetivo del sondeo es el de cubrir las necesidades hídricas para el abastecimiento de la población de Carrascal del Obispo, el caudal de agua necesario puede calcularse como sigue:

Reparto del caudal de concesión por partes iguales en cada una de las tomas (34.605,8 m<sup>3</sup>/año)

##### Conceptos

Abastecimiento                  34.605.800 l/concesión /5 tomas= 6.921.160 l/año

$$\text{Volumen total sondeo a ejecutar} = 6.921.160 \text{ l/año} = 6.921,16 \text{ m}^3/\text{año}$$

Caudal necesario:

Caudal medio equivalente (Q<sub>m eq</sub>):

$$Q_{m\,eq} = 6.921.160 \text{ l/año} / (365 \cdot 24 \cdot 3600) \text{ s/año} = 0,21 \text{ l/s}$$

Caudal máximo instantáneo (Q<sub>M i</sub>):

$$Q_{M\,i} = 6.921.160 \text{ l/año} / (2.563 \text{ h/año} \times 3.600 \text{ s/h}) = 0,75 \text{ l/s}$$

**NOTA:** Según la actual legislación en materia de aguas por la que se rige el Organismo de Cuenca implicado en este caso, aquellos sondeos que se vayan a realizar a una distancia **inferior a 100 m** de otro sondeo preexistente (siempre que la distancia entre ambos sea la mínima obligatoria), podrán bombejar como máximo un caudal menor a **0,15 l/segundo**. En este caso al cumplir la condición de 100 m de distancia al sondeo más cercano, podemos sobreponer dicho límite de 0,15 l/segundo.

### 3.2. Longitud del sondeo

Se proyecta una longitud para este sondeo de 140 m, ya que a esta profundidad se prevé que se habrán atravesado los acuíferos suficientes que permitan obtener el caudal necesario que se pretende extraer.

### 3.3. Tubería

La tubería a instalar para el revestimiento del sondeo será de P.V.C. De este mismo material serán los filtros que se colocarán.

Dicha tubería tendrá un diámetro de 140 mm, y será de características PN-7,5.

### 3.4. Filtros o rejillas

Dadas las características del sondeo y la clase de los terrenos que se han de atravesar, se podrá colocar tubería ranurada o filtros en los acuíferos en los que se quiere captar agua.

Dada su importancia, deberán cumplir con las siguientes características:

- El área de admisión debe ser tan grande como sea posible.
- La superficie de admisión debe ser lisa.
- El tamaño de las ranuras debe ser el adecuado y estar en relación con la granulometría de las arenas del acuífero.
- Las ranuras deben de tener un diseño que evite la obstrucción por los granos de las arenas o gravas del acuífero.
- Debe ser construida de forma que se preste con éxito al desarrollo del sondeo y al mismo tiempo a la eliminación de las partículas.

La superficie mínima de los orificios de los filtros se calculará teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$S_T = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \left( \frac{Q_i}{V_i} \right)$$

Siendo:

$S_T$ : Superficie mínima total de los orificios en  $m^2$ ,

$Q_i$ : Caudal asignado para cada filtro "i", en  $m^3/s$  en función de las características de las capas observadas en la perforación, y el  $Q_{Mi}$ , de modo que  $Q_{Mi} = \sum_{i=1}^n Q_i$

$V_i$ : Velocidad de entrada del agua en el filtro "i", en  $m/s$ .

n: Número de capas permeables (acuíferos) atravesadas (y también filtros).

La longitud del filtro será ligeramente superior a la potencia de la capa acuífera captada, sobre pasando el techo pero sin quedar en seco.

### 3.5. Instalaciones de elevación

Dado que la energía a utilizar será eléctrica, se utilizará una bomba sumergible con la potencia suficiente para obtener como mínimo un caudal de 0,75 l/s.

La tubería de impulsión estará formada por tramos independientes de tubo de acero estirado sin soldadura, acoplados entre sí por bridas de acero electrosoldadas, y con una junta de goma para conseguir una buena estanqueidad.

Las protecciones se limitarán a tener en el cuadro de mandos un relé diferencial, un interruptor magnetotérmico, un contactor, un salvamotor y conductores de protección.

La llave del cuadro de mandos estará siempre en poder del interesado o persona de confianza y la boca del sondeo estará tapada, dando únicamente entrada por ella al cable conductor eléctrico, al cable de sujeción de la bomba y a la tubería de impulsión del agua.

La instalación irá provista de otros elementos necesarios para un perfecto funcionamiento, tales como válvulas de paso y retención, grifos de purga, manómetros, etc.

## 4. REALIZACIÓN DEL SONDEO

### 4.1. Método de perforación

La perforación del sondeo se realizará por el sistema de rotoperCUSIÓN.

Los detritos producidos durante la perforación, son expulsados al exterior mediante un flujo constante de aire comprimido inyectado por la boca de perforación. Además, se inyecta agua para refrigerar dicha boca.

Se utilizará una máquina perforadora equipada con todos los medios necesarios para la rápida labor del entubado, y auxiliada por los siguientes equipos:

- Camiones y vehículos para todos los usos.
- Material de perforación para varios diámetros.
- Equipo de soldadura eléctrica. Ensanchadores.
- Equipo de corte de tuberías.
- Equipo de iluminación para trabajo nocturno.
- Accesorios y repuestos.
- Equipo humano formado por un sondista y dos auxiliares.

### 4.2. Diámetro de perforación

La perforación se comenzará con un diámetro superior al definitivo de la entubación, que en este caso será de 140 mm, con el fin de que posteriormente puedan ser introducidas la tubería y la grava, y para que en caso de ser necesario reducir el diámetro definitivo, la tubería no tenga que ser de diámetro inferior al proyectado, ya que de lo contrario limitaría las características del grupo elevador en cuanto a caudal, y por tanto la perforación no cumpliría los fines para los cuales se proyecta. En este caso, el diámetro inicial será como mínimo de 180 mm.

#### 4.3. Tubería

La tubería de emboquilla será de acero, con un espesor de 4 mm.

La tubería de entubado será de PVC PN-7,5. En las profundidades donde se atraviesen formaciones geológicas que se consideren permeables, así como en la parte inferior del sondeo, se ranurará longitudinalmente una superficie adecuada según el punto 3.4. "Filtros o rejillas", con ranuras de 0,10 m de longitud y 1 mm de anchura para permitir acceder el agua a su interior. La unión de los tubos se hará mediante manguitos de unión o mediante rosca.

El tubo de emboquilla se empujará con la cabeza de rotación de la máquina para que se clave en el terreno e impida la entrada de aguas superficiales al sondeo.

#### 4.4. Engravillado

Para conseguir su efectividad, el empaque de grava deberá realizarse con las máximas garantías, para ello la grava deberá colocarse con mucho cuidado, a fin de que quede totalmente lleno el espacio libre que queda entre del terreno y la tubería.

En caso de utilizarse tubería auxiliar, la grava deberá colocarse antes de extraer aquella, hasta que llegue a su borde inferior. Llegado este momento, simultáneamente se colocarán de cuatro a seis metros de gravilla y se extraerán otros tantos de tubería y así sucesivamente hasta la ejecución total de esta labor.

La gravilla deberá ser de tamaño adecuado (3-5 mm) para su fácil penetración entre las paredes de la perforación y la tubería del sondeo y de un diámetro superior al máximo que puedan tener los orificios del filtro. Ésta será redondeada y sin aristas (de aluvión).

#### 4.5. Cementación y sellado

Con el fin de proteger el agua captada de posibles filtraciones superficiales que pudieran contaminarla, a la vez que se estabilizan las formaciones superiores con tendencia al derrumbamiento, se procederá al relleno y cementación del espacio anular entre la entubación y la pared del sondeo de la forma que a continuación se expone.

Sobre las gravas calibradas, que llegarán hasta una cota de -1,20 m aproximadamente (esta cifra se determinará de acuerdo con la litología obtenida durante la perforación) respecto a la superficie del terreno, se depositarán unos 50 cm de arena fina para evitar el paso de cemento a través de la grava, y a continuación se llenará el resto con hormigón hasta la boca del sondeo.

Cuando el terreno en el cual se asienta la tubería no es compacto para obtener una mejor impermeabilización y asentamiento de la tubería de explotación, se cementará el fondo de la perforación en una longitud de 2 m. Esta operación, cuando se realice, se efectuará antes de la colocación del empaque artificial de gravas.

Las operaciones de cementación se realizarán con la bomba de inyección de lodos y con la tubería adecuada para evitar el lavado del cemento y situar éste en el lugar deseado, no efectuando ninguna operación en el sondeo hasta pasadas 24 horas correspondientes al fraguado del cemento. Podrá rebajarse este tiempo si se utilizan productos acelerantes de fraguado.

#### 4.6. Limpieza del sondeo

Una vez finalizada la perforación y antes de proceder al entubado del sondeo, se limpiará éste con aire comprimido durante el tiempo necesario para que quede limpio y fluya el agua clara al exterior.

#### 4.7. Obtención de datos

Durante la ejecución del sondeo se tomarán muestras cada metro de perforación, tanto para conocer la naturaleza de los materiales atravesados como para determinar el lugar exacto donde se colocarán los filtros o rejillas, de modo que pueda programarse la finalización de la obra.

Finalizado el sondeo se podrá proceder al aforo del mismo. Éste se hará durante 16 horas ininterrumpidas con la bomba colocada 3 m por debajo de la última formación acuífera. Se estabilizarán niveles cada 25 m de profundidad, para obtener la gráfica de la curva característica del sondeo, y se agotará el mismo para medir su recuperación y obtener la gráfica de la recuperación. A la vista de estos resultados se colocará el futuro equipo de bombeo.

### 5. EXPLOTACIÓN

#### 5.1. Diámetro de la tubería de impulsión

Se colocará una tubería de impulsión de diámetro interior o nominal igual a 38,1 mm (1,5").

#### 5.2. Altura manométrica

Para el cálculo de las pérdidas de carga, se ha considerado una tubería lisa de acero de 38,1 mm de diámetro nominal, a una temperatura media del agua de aproximadamente 10 °C, y un  $Q = 0,75 \text{ l/s}$ .

Se utilizará la fórmula empírica de Hazen-Williams (1905) por su sencillez y exactitud, especialmente en tuberías de acero y hierro dúctil en redes de distribución. Además, no requiere calcular el número de Reynolds ( $f(v, D, \mu, \rho)$ ) para determinar si el régimen es turbulento o laminar. Dicha fórmula es la siguiente:

$$h = 10,674 \cdot \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,871}} \cdot L$$

Siendo:

$h$ = Pérdida de carga o energía en la tubería (m)

$Q$ = caudal ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$C$ = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

$D$ = Diámetro interno de la tubería (m)

$L$ = Longitud de la tubería (m)

El coeficiente de rugosidad, C, del acero nuevo limpio es 145. Para un cálculo más conservador se tomará C= 120.

Profundidad del sondeo..... 140,00 m

Profundidad de la bomba..... **60,00 m**

Pérdidas de carga en la impulsión (pérdida de carga continua):

$$h = 10,674 \cdot \frac{0,00075^{1,852}}{120^{1,852} \cdot 0,0381^{4,871}} \cdot 60 = \mathbf{1,204 \text{ m.c.a.}}$$

Pérdidas de carga singulares o puntuales: Se utilizará la ecuación general de pérdidas puntuales, que aplica un coeficiente empírico "K" sobre el término de energía cinética de la energía total del fluido.

$$h = k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

h= Pérdida de carga o energía (m)

k= coeficiente empírico (adimensional)

v= velocidad media del flujo (m/s)

g= aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

$$v = \frac{0,00075 \text{ m}^3/\text{s}}{0,019^2 \cdot \pi \text{ m}^2} = 0,66 \text{ m/s}$$

Considerando los distintos valores de k para cada elemento singular, se tiene:

Pérdidas de carga en la aspiración ..... **0,50 m.c.a.**

Pérdidas de carga por codos y válvulas (1 codo + 1 válvula).....  $0,67+0,84 = \mathbf{1,51 \text{ m.c.a.}}$

Pérdida de carga por contador volumétrico ..... **1,90 m.c.a.**

Altura manométrica total..... **65,11 m.c.a.**

\* En la determinación de la altura manométrica total, se ha considerado la posibilidad de que el nivel del agua baje hasta el punto de aspiración o colocación de la bomba (cota -60 m en el sondeo).

### 5.3. Potencia del motor de la bomba

La potencia del motor de la bomba dependerá de la potencia absorbida por el eje, que a su vez depende de los siguientes factores, según la fórmula:

$$P = \frac{\rho w x Hm x Q}{75 x \eta_e x \eta_m}$$

Siendo:

- $\rho_w$ : Peso específico del agua, 0,98t/m<sup>3</sup>
- P: Potencia del motor expresada en C.V.
- Hm: Altura manométrica expresada en m.c.a.
- Q: Caudal a extraer expresado en l/s.
- $\eta_e$ : Rendimiento eléctrico (0,8)
- $\eta_m$ : Rendimiento mecánico (0,7)

En este caso:

$$P = \frac{0,98 x 65,11 x 0,75}{75 x 0,8 x 0,7} = 1,14 \text{ C.V.}$$

Según tablas de fabricantes de bombas se recomienda el empleo de una bomba sumergible con potencia mínima de **1,5 C.V. (1,1 kW)**.

El motor de la bomba se protegerá con un cuadro eléctrico, y la bomba con sondas de nivel contra funcionamiento en vacío.

## 6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro eléctrico se efectuará mediante 6 placas solares de 300 w cada una cuya energía pasará por un inversor para obtener corriente alterna para el suministro de la bomba electrosumergible. El cuadro eléctrico se montará a la salida del inversor. Se tiene en cuenta las pérdidas de energía en la instalación eléctrica y las características de la bomba para el dimensionamiento de las placas solares.

La siguiente aparamenta eléctrica y componentes compondrán las protecciones:

- Armario o armario de poliéster (tipo PLM).
- Interruptor magnetotérmico.
- Interruptor manual automático.
- Relé diferencial.
- Relé de sondas pozo-depósito, con el fin de que la bomba no trabaje en vacío.
- Voltímetro con selector de fase.

- Amperímetro con selector de fase.
- Guarda motor con relé térmico.

El cuadro eléctrico será Este cuadro o cuadros serán estancos al polvo y a la humedad. El cable (conductores) que se instalará dentro del pozo de sondeo, estará aprobado para su uso con agua potable (Aprobación KTW). Los conductores serán de cobre y serán del tipo EPROMFLEXIBLE (PIRELLI) o similar, aislados para una tensión de 0,6/1 KV y de una composición con características similares a la que se refiere a continuación:

- Cable de cobre flexible.
- Aislado por goma tipo EPR (Etileno/Propileno).
- Cubierta de neopreno (mezcla elástica vulcanizada de policloropreno).

Estas instalaciones serán realizadas por instaladores autorizados por la Consejería de Economía de la Junta de Castilla y León

### CÁLCULOS ELÉCTRICOS

El motor de la bomba es de 1,5 c.v. (1,10 kw), por lo que la intensidad necesaria para alimentar el motor es de:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \emptyset}$$

Siendo:

P: Potencia de la bomba (w)

V: Tensión compuesta (V)

$\cos \emptyset$ : Factor de potencia (adimensional)

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \emptyset} = \frac{1100 \text{ w}}{230 \text{ V} \cdot 0,85} = 5,63 \text{ A}$$

Según la ITC-BT46 la  $I_c$  viene dada por la expresión:  $I_c = 1,25 \cdot I = 1,25 \cdot 5,63 \text{ A} = 7,04 \text{ A}$

#### - Cálculo de la sección del cableado (Circuito monofásico)

Tomando como sección un cable monofásico de  $2,5 \text{ mm}^2$  de sección (comercial), se comprobará que la caída de tensión sea inferior al límite máximo del 3% establecido en la normativa vigente de aplicación.

La expresión para calcular la caída de tensión en función del conductor es:

$$c.d.t. = \frac{2 \cdot P \cdot L}{V \cdot S \cdot c}$$

Siendo:

c.d.t.: Caída de tensión (V)

P: Potencia (w)

c: Conductividad (w·m / V·mm<sup>2</sup>)

L: Longitud del cable (m)

S: Sección cable (mm<sup>2</sup>)

V: Voltaje (V)

$$c.d.t. = \frac{2 \cdot P \cdot L}{V \cdot S \cdot c} = \frac{2 \cdot 1100 \text{ w} \cdot 70 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 56} = 4,78 \text{ V}$$

Luego la caída de tensión es de: c.d.t.= 4,78 V / 230 V = 0,0208 → **2,08% < 3%**

Por lo tanto, la sección de 2,5 mm<sup>2</sup> elegida es válida en cuanto a la caída de tensión.

A continuación, se comprobará que también es válida en cuanto a la intensidad que ha de circular por ella.

Se elige, según ITC-BT019, conductores 2 x XLPE tipo B, por lo que la intensidad que soporta es de 29 A >7,04 A, luego cumple holgadamente las condiciones de servicio.

			Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes			3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
			3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR									
<b>A</b>		Cables multiconductores en tubos <sup>(1)</sup> en montaje superficial o empotrado en obra	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x PVC	3x PVC	2x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
<b>A2</b>		Cables multiconductores en tubos <sup>(1)</sup> en montaje superficial o empotrado en obra	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x PVC	3x PVC	2x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
<b>B</b>		Conductores aislados en tubos <sup>(2)</sup> en montaje superficial o empotrado en obra			3x PVC	2x PVC	3x PVC	2x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
<b>B2</b>		Cables multiconductores en tubos <sup>(2)</sup> en montaje superficial o empotrado en obra			3x PVC	2x PVC	3x PVC	2x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
<b>C</b>		Cables multiconductores directamente sobre pared <sup>(3)</sup>				3x PVC	2x PVC	3x PVC	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
<b>E</b>		Cables multiconductores al aire libre <sup>(4)</sup> Distancia de la pared no inferior a 0,3D <sup>(5)</sup>					3x PVC	2x PVC	3x PVC	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	
<b>F</b>		Cables unipolares en contacto mutuo <sup>(4)</sup> Distancia de la pared no inferior a D <sup>(5)</sup>						3x PVC			3x XLPE o EPR <sup>(1)</sup>			
<b>G</b>		Cables unipolares separados mínimo D <sup>(5)</sup>							3x PVC <sup>(1)</sup>	3x PVC <sup>(1)</sup>	3x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR		
			mm <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	—	18	21	24	—
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	—	25	29	33	—
			4	20	21	23	24	27	30	—	34	38	45	—
			6	25	27	30	32	36	37	—	44	49	57	—
			10	34	37	40	44	50	52	—	60	68	76	—
			16	45	49	54	59	66	70	—	80	91	105	—
			25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
			35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
			50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
			70			149	160	171	188	202	224	244	321	
			95			180	194	207	230	245	271	296	391	
			120			208	225	240	267	284	314	348	455	
			150			236	260	278	310	338	363	404	525	
			185			268	297	317	354	386	415	464	601	
			240			315	350	374	419	455	490	552	711	
			300			360	404	423	484	524	565	640	821	

(1) A partir de 25 mm<sup>2</sup> de sección. (2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular. (3) O en bandeja no perforada. (4) O en bandeja perforada. (5) D es el diámetro del cable.

### **- Derivación individual “ITC-BT015”**

El aislamiento de cables multiconductores en el interior de tubos enterrados, el aislamiento debe tener una tensión asignada de 0,6/1 kV.

Los cables serán “no propagadores de incendio” y con emisión de humos y opacidad reducida, equivalentes a la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002.

La sección mínima será de 6 mm para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm para el hilo de mando (color rojo).

La caída de tensión en el cable de la derivación individual, no superará el 1,5 % del voltaje, es decir, 3,45 V.

$$u = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\phi}{S} = \frac{2 \cdot 0,0175 \cdot 10 \cdot 40 \cdot 0,85}{6} = 1,98 \text{ V}$$

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

La derivación individual constará de un:

Cable monofásico de 2 x 6 mm de aislamiento tipo RZ1-K de sección nominal = 6 mm<sup>2</sup> que soporta una I máx = 65 Amperios

*Tabla E - Cable multiconductor RZ1-K (0,6/1 kV)*

tipo de instalación		Intensidad max. admisible en el conductor (A)											
		Sección nominal del conductor (Cu) (mm <sup>2</sup> )											
		6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos enterrados <sup>(1)</sup>	sm	65	86	113	147	176	-	-	-	-	-	-	-
	st	53	70	92	120	144	172	208	248	284	320	360	416
tubos empotrados, tubos en montaje superficial, canales protectoras, conductos cerrados de obra de fábrica <sup>(2)</sup>	sm	49	68	91	116	144	-	-	-	-	-	-	-
	st	44	60	80	106	131	159	202	245	284	338	386	455

Nota 1: Basada en ITC-BT 07, 3.1.3, temperatura terreno 25 °C,  
 Nota 2: Según tabla 1 de la ITC-19, método B, columna 8, temperatura ambiente 40 °C,  
 Nota 3: sm: suministro monofásico;  
 st: suministro trifásico

Aparamenta principal protección y maniobra: (Véase plano nº 8 “Esquema Unifilar”)

CUADRO PRINCIPAL (CUADRO PRINCIPAL DE MANDO Y PROTECCIÓN)									CONDUCTORES	
PROTECCION									CONDUCTORES	
Nombre	Descripción	Servicio	"Vn"	"In"	"N.P."	"Pc"	Curva	"s"	Sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo
Q1	I.G.A	I>/T <sup>a</sup>	230	25	2	10	B	-	2x6+ 1x10	RZ1-K 0,6/1KV
Q2	I. Diferencial	Dif	230	25	2	-	-	0/30	2x6 + 1x10	RZ1-K 0,6/1KV
Q3	I. Magnetotérmico	I> / T <sup>a</sup>	230	10	2	6	B	-	2x1,5 + 1x1,5	XLPE 0,6/1KV
Q4	I. Magnetotérmico	I> / T <sup>a</sup>	230	10	2	6	B	-	2x1,5 + 1x1,5	XLPE 0,6/1KV
Q5	I. Magnetotérmico	I> / T <sup>a</sup>	230	25	2	10	D	-	2x2,5+ 1x2,5	XLPE 0,6/1KV
Q6	I. Diferencial	Dif.	230	25	2	-	-	0/30	2x2,5+ 1x2,5	XLPE 0,6/1KV
S1	I. Maniobra	I/O	230	10	2	10	-	-	2x2,5+ 1x2,5	XLPE 0,6/1KV

"Vn" = Tensión Nominal (V) ; "In" = Intensidad Nominal (A) ; "N.P." = Nº Polos ; "Pc" = Poder de corte (KA) ;

"s" = Sensibilidad (mA) ; "I>" = Protección contra sobreintensidades ; "T<sup>a</sup>" = Protección contra sobrecargas

"Dif" = Protección contra contactos indirectos y/o defectos de aislamiento ; Sección conductores = Salidas

## PLIEGO DE CONDICIONES

### 1. DESCRIPCIONES GENERALES – DEFINICIONES

**PROPIETARIO:** Persona física o jurídica que, teniendo capacidad para ello, contrate con el constructor.

**CONSTRUCTOR:** Persona física o jurídica que conociendo este pliego contrate con el Propietario y acepte llevar a cabo las obras que en él se especifican y según las cláusulas contenidas en el mismo.

**DIRECTOR DE OBRA:** Representante del Propietario. Persona en quien, a efectos de este Pliego, el Propietario delegue los derechos y obligaciones que el mismo le confiere. Cuando en este Pliego se hable de Propietario, se entenderá igualmente a su representante que tendrá poder conferido por el Propietario para tomar las decisiones que considere oportunas. El Director de Obra podrá delegar en otra persona los cometidos que estime conveniente.

**APORTACION DEL CONSTRUCTOR:** El trabajo que se ha de realizar, de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones, incluye la aportación por parte del Constructor de toda la mano de obra, materiales, transportes, equipos, utilajes, suministros y accesorios que, de manera específica sean necesarios para la construcción completa y satisfactoria del sondeo, así como para su desarrollo efectivo y ensayos de bombeo cuando proceda.

**PERMISOS, CERTIFICADOS, LEYES Y ORDENANZAS:** El Propietario aportará las autorizaciones reglamentarias para la perforación del sondeo. El Constructor aportará los permisos, certificados y licencias que la Ley requiera de él a fin de llevar a cabo el trabajo encomendado.

Además, deberá cumplir las Leyes Nacionales y Autonómicas, así como las Ordenanzas y Reglamentos que afecten a la obra a realizar.

En particular, el trabajo se deberá llevar a cabo con la máxima seguridad para el personal que lo ejecute, debiendo cumplirse escrupulosamente las Normas vigentes de Prevención de Riesgos Laborales, Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como las concernientes al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

**ACCESOS A LOS TRABAJOS Y PROTECCIÓN DEL LUGAR:** El constructor permitirá el libre acceso del Propietario a los trabajos en todo momento y lo prohibirá rigurosamente a toda persona que no haya sido expresamente autorizada por este último en documento escrito.

El Constructor está obligado a proteger las estructuras, caminos y conducciones, árboles, etc., mientras duren los trabajos y si no se indica lo contrario.

Una vez finalizado el trabajo se deberán eliminar todos los materiales y residuos, y dejar el lugar en un estado con un aspecto lo más próximo posible al que tenía antes de iniciar las obras, reponiendo en su caso lo que hubiera sido dañado. Esta labor corresponderá al Propietario salvo pacto expreso.

En particular, el agua bombeada del pozo y/o lodos y/o detritus procedentes del mismo deberán ser conducidos a un lugar donde sea posible su vertido sin daño ni molestias para propiedades ni personas. En todo caso, el Constructor será responsable de los daños a terceros que puedan derivarse de sus actuaciones y si no se indica lo contrario.

**RESPONSABILIDAD SOBRE EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES:** El Propietario no se responsabiliza de robos, sustracciones o actos de vandalismo que pudieran ocurrir durante la ejecución de los trabajos, siendo a cargo del Constructor cualquier vigilancia que estime precisa a este respecto.

**EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DE LOCALES:** El Propietario proveerá los terrenos y los derechos de acceso para que el trabajo especificado en el presente Pliego pueda realizarse. El Constructor no ocupará ni entrará en terrenos diferentes a los señalados si no es con autorización expresa de los propietarios afectados, autorización que en todo caso será gestionada por el propio Propietario a su mejor conveniencia.

El Constructor se ocupará de realizar, por su cuenta, los arreglos que pudieran ser necesarios o convenientes para el paso de personas, maquinaria, equipos y suministros.

El Propietario proporcionará la información geológica relativa a la columna litológica prevista que podrá guiar al Constructor en la preparación de la oferta. Sin embargo, el Propietario no garantiza su precisión ni que sea necesariamente indicativa de las condiciones que se encuentren en la perforación.

**SUBCONTRATACIONES:** El Constructor sólo podrá transferir parcialmente a terceros los trabajos a realizar. Para ello, será necesaria en cualquier caso la previa autorización escrita del Propietario.

El Constructor deberá solicitar esta última también por escrito, justificando adecuadamente su propuesta.

Cualquier caso de transferencia de trabajos, no exime al Constructor de sus responsabilidades ante el Propietario.

Los posibles subcontratistas deberán poseer la debida experiencia y capacidad para realizar el trabajo de transferencia, que deberán poder demostrar a satisfacción del Propietario si así se solicita por éste.

**COMIENZO Y TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS:** El Constructor deberá iniciar los trabajos dentro de los diez días siguientes a la autorización administrativa correspondiente y avisará al Director Técnico o Propietario por lo menos con dos días de antelación, sobre el momento exacto de su comienzo.

Se considerarán las obras terminadas una vez que el Propietario haya hecho las mediciones y comprobaciones de calidad y haya verificado que se cumplen las normas de construcción y acabado especificadas en el presente Pliego y/o en las instrucciones emitidas por el mismo.

**RETRASOS Y PENALIZACIONES:** El Constructor incluirá en su oferta técnica una descripción de los trabajos a realizar y una estimación de los plazos en que han de llevarse a cabo cada una de las labores, así como una fecha tope para la duración de la totalidad de la obra.

Si hubiere retraso injustificado en el plazo total previsto, el Propietario podrá aplicar una penalización del 1 % sobre el total de la oferta por cada día de retraso.

**RESCISION DE CONTRATO:** Si durante la ejecución de los trabajos el Propietario decidiera rescindir el Contrato se abonarán todos los trabajos realizados.

Si fuese el Constructor quien rescindiera el Contrato, solo serán de abono los 2/3 del valor de los trabajos realizados y que, además, constituyan una unidad parcial completa, considerando como tales a estos efectos la construcción satisfactoria del pozo (incluida entubación y limpieza), el desarrollo del mismo y los ensayos de bombeo.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

**TRABAJOS A REALIZAR:** Se trata de la construcción y desarrollo de un sondeo para suministro de agua. El método de perforación será de rotopercusión.

**DESCRIPCION DEL SONDEO.** Según lo anteriormente citado en el apartado 5. "Características del sondeo" de la Memoria.

## 3. MATERIALES Y MAQUINARIA

**MAQUINARIA:** Será la que el Constructor haya ofertado y siempre con una capacidad mínima nominal de 200 m.

Si la maquinaria, accesorios y utillaje sufren daños durante el período que duren los trabajos, los costes asociados serán por cuenta del Constructor, que se encargará de su reparación o sustitución por otros materiales de calidad igual o superior a los anteriores.

### TUBERÍA DE REVESTIMIENTO:

- Emboquilla: Será de chapa de acero soldado longitudinalmente, admitiéndose soldadura helicoidal. Será nueva, sin abolladuras ni signos de corrosión.

El diámetro y espesor será el estipulado en el Capítulo 5. "Características del Sondeo".

Las uniones entre tubos serán por cordón de soldadura en todo el perímetro y no deberán presentar ninguna rebaba interior.

- Entubado: Será de PVC de PN-7,5, con diámetro nominal Ø 140 mm.

El diámetro será el estipulado en el Capítulo 1.5. "Características del Sondeo".

**REJILLAS:** Corresponden a ranuras realizadas en el tubo longitudinalmente mediante máquina radial de corte.

Se harán conforme a lo dispuesto en el apartado 4.3. "Tubería".

**ENGRAVILLADO:** Formado por grava silícea, redondeada y de una composición granulométrica de 3 a 5 mm.

**CEMENTO:** Normalmente no es necesario cementar, pero si lo fuese, se utilizará cemento Portland normal P-350, salvo cuando por circunstancias en la obra se considere necesario la utilización de algún cemento especial.

## 4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**PREScriPCIONES GENERALES:** Para la ejecución de las obras, el Constructor se atenderá en todo instante a las normas vigentes durante el período de realización de las mismas, a las disposiciones particulares establecidas en el presente Pliego y a las instrucciones que reciba del Propietario en cada caso.

El Constructor será responsable de los daños en el pozo que fueran debidos a cualquier negligencia o falsa operación por su parte y deberá, en tal caso, reparar a su costa los perjuicios que ocasione.

**PERSONAL A EMPLEAR:** El Constructor deberá emplear obreros para realizar el trabajo encomendado, el cual estará supervisado directa y permanentemente por un sondista experimentado.

El Constructor dispondrá en la obra de forma regular de un representante con capacidad para recibir y transmitir cualquier comunicación del Propietario. Dicho Representante podrá ser el propio sondista supervisor y el Propietario deberá tener conocimiento de la dirección y el teléfono.

**PERFORACIÓN:** El sistema de perforación a emplear queda determinado en el Capítulo 3. "Características del Sondeo".

Si el Constructor no pudiera llegar a la profundidad requerida con el sondeo empezado, por causas ajenas a los materiales atravesados, estará obligado a hacer otro al lado de la profundidad exigida, sin compensación económica por este concepto.

Se considerará que el sondeo ha alcanzado la profundidad prevista si se puede entubar dicha profundidad con una tubería del diámetro definido en el Capítulo 3. "Características del Sondeo" y supera las pruebas de verticalidad y alineación exigidas en el presente Pliego.

Si, como consecuencia de los terrenos atravesados, el Director de la Obra lo estima oportuno, podrá paralizar las obras de perforación antes de los metros previstos en este Proyecto, dando por finalizado el sondeo, sin que el propietario se vea obligado a abonar más que los metros perforados.

Por otra parte, si la continuación de la perforación no sobrepasa el 20% de la profundidad señalada en este Proyecto, el Contratista estará obligado a ejecutarlo al mismo precio unitario que se fija en el Proyecto, tanto para la perforación como la entubación. Si se sobrepasa el porcentaje anterior, se fijarán los nuevos precios unitarios de mutuo acuerdo entre Propietario y Constructor. Este último apartado solo tendrá validez si no se sobrepasa el poder de perforación de la máquina.

**ENTUBACIÓN Y REJILLAS:** Las entubaciones auxiliares no previstas en el Pliego serán por cuenta del Constructor y no podrá quedar en la entubación definitiva otra tubería que la prevista de emboquilla y entubado.

En los filtros o rejillas, se ranurará al menos el 30% de la superficie de la entubación, situándose éstos frente a las formaciones atravesadas que se consideren permeables.

No se admitirá otra forma de unir los tubos que no sea mediante soldadura helicoidal.

El final de la tubería de entubado quedará apoyado en el fondo de la perforación.

**VERTICALIDAD Y ALINEACIÓN:** El eje de la perforación será vertical en toda su profundidad y su anchura suficiente para que la tubería del entubado perfectamente cilíndrica se pueda colocar dentro de él.

Para la verificación de la verticalidad en la cámara de bombeo, se hará la siguiente prueba:

Por la misma, se bajará con cable un tramo de tubería de 10 m cuyo diámetro exterior sea inferior en una pulgada al interior de la tubería cuya verticalidad se trata de verificar. Si la verificación es positiva, puede considerarse que la cámara es apta para albergar la bomba.

Si el tramo de tubería no pudiera pasar libremente a través de la longitud de la entubación o agujero, se corregirá la verticalidad y alineación del pozo por cuenta del Constructor.

Si éste no consiguiera corregir la alineación o verticalidad defectuosas, el Director de Obra puede negarse a aceptar el sondeo.

**ENSAYO DE BOMBEO:** Se realizará un ensayo de bombeo de 16 horas como mínimo, según el bien hacer y las técnicas actuales, estando supervisada esta operación de forma directa por el Propietario.

El Constructor deberá acondicionar el lugar para el desague del agua alumbrada a fin de evitar perjuicios en la zona.

Después de 12 horas de bombeo se tomarán muestras para análisis de agua completo.

El ensayo de bombeo (Aforo) solamente se hará si el Propietario decide hacerlo mediante la oferta pasada por el Contratista para esta labor.

**CEMENTACIÓN Y SELLADO:** El sellado de aguas superficiales se hace normalmente con el tubo de emboquille, presionándolo con la máquina sobre una capa impermeable.

Si fuese necesario cementar, se colocará un anillo metálico hasta el fondo de la perforación realizada para el emboquille y se hormigonará a continuación hasta la boca del sondeo.

**PRECAUCIONES SANITARIAS Y DESINFECCIÓN:** El Contratista tomará las debidas precauciones para evitar la entrada de contaminantes al sondeo durante las operaciones de perforación.

Cuando se termine la perforación y antes del entubado, se procederá a la desinfección de ésta mediante espumante ecológico biodegradable, si lo solicita la Propiedad.

**TERMINACIÓN DE LAS OBRAS:** El Contratista queda obligado a limpiar las obras y sus inmediaciones de todo material empleado en la realización del sondeo.

**CIERRE TEMPORAL DEL POZO Y ABANDONO DEFINITIVO:** Antes de la recepción definitiva, el Constructor cerrará la boca del sondeo de forma hermética con chapa de hierro soldada al tubo de emboquille, o bien con tapadera de hierro y candado.

**INFORMACIÓN DEL CONSTRUCTOR AL PROPIETARIO:** El Constructor entregará al Propietario un parte de finalización de Obra en el que debe indicarse:

- a) Diámetro de la perforación realizada.
- b) Metros perforados y profundidad total del sondeo.
- c) Diámetro de tuberías empleadas.
- d) Terrenos atravesados (Columna estratigráfica).

## 5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Cada unidad de obra realizada se medirá y abonará por volumen, longitud, peso, número, tiempo, etc., con arreglo a la definición dada en cada caso y según los precios ofertados por el Constructor.

La medición se efectuará siempre sobre obra ejecutada y totalmente terminada y no sobre planos o croquis.

Para que la unidad de obra se considere abonable, los materiales empleados en ella deberán cumplir las prescripciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones.

El Constructor pondrá gratuitamente a disposición del propietario los medios de equipo y personal necesarios para dichas mediciones y comprobaciones.

No se abonará ninguna unidad de obra incompleta salvo en el caso de rescisión del contrato por parte del Propietario.

No se abonarán las obras que excedan de las magnitudes estipuladas salvo los casos en que sean autorizados por el Propietario.

Si a juicio del Propietario se realizasen trabajos no previstos, se fijarán los precios de antemano y se llegará a un acuerdo antes de la iniciación de los trabajos.

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES

A continuación, se repasa la normativa aplicable a las obras proyectadas en el marco de la prevención de riesgos laborales y la salvaguarda de la seguridad y salud en el trabajo.

#### 1.1. Generales

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10-11-95).
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31-01-97).
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (transposición Directiva 92/57/CEE) (BOE 25-10-97).
- Orden de 9 de marzo de 1971, Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. (BOE 16-03-71 y 06-04-71).
- R.D. 486/1997 de 14 de Abril, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE 23-04-97).

#### 1.2. Señalizaciones

- R.D. 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud (BOE 23-04-97).
- Orden de 31 de agosto de 1987, Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.

#### 1.3. Equipos de protección individual

- R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre, modificado por el R.D. 159/1995 de 3 de febrero, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual EPI (BOE 28-12-92; 08-03-95 y 06-03-97),
- R.D. 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE 12-06-97).

#### 1.4. Equipos de trabajo

- R.D. 1215/1997 de 18 de julio, Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE) (BOE 18-07-97).

### 1.5. Seguridad en máquinas

- R.D. 1435/1992 de 27 de noviembre, modificado por R.D. 56/1995, sobre Requisitos de seguridad y salud en máquinas (transposición Directiva 89/1392/CEE) (BOE 11-12-92).
- R.D. 1495/1986, modificación R.D. 830/1991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden de 23/05/1977 modificada por Orden de 07/03/1981 y Orden de 16/11/1981. Reglamento de aparatos elevadores para obras (BOE 14-06-77; 18-07-77 y 14-03-81).
- Orden de 28/06/1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torres desmontables para obras (BOE 07-07-88 y 05-10-88).

### 1.6. Protección acústica

- R.D. 1316/1989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- R.D. 245/1989. del Mº de Industria y Energía. 27/02/1989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Orden del Mº de Industria y Energía. 17/07/1989. Modificación del R.D. 245/1989. 27/02/1989.
- Orden del Mº de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1989. 27/02/1989.
- R.D. 71/1992, del Mº de industria. 31/01/1992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, 27/02/1989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Mº de industria y Energía. 29/03/1996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1989.

### 1.7. Otras disposiciones

- R.D. 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (BOE 23-04-97).
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión e Instrucciones Complementarias.
- Orden de 20/09/1996: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Orden de 06/05/1988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades y centros de trabajo.

## 2. PERSONAL

Solo pueden ser admitidos en los trabajos de investigación y explotación de aguas subterráneas las personas que, sometidas a examen médico, no padeczan enfermedad o defecto físico que pueda suponer peligrosidad en los trabajos a desarrollar.

Toda persona que se incorpore en una explotación deberá ser instruida de su puesto de trabajo y de las normas generales de seguridad.

En el área de trabajo, no se permitirá la entrada o permanencia de persona ajena a la obra o explotación o que, perteneciendo, su actuación sea tal que ponga en peligro la seguridad de los trabajadores.

Los trabajos estarán debidamente señalizados.

### 3. MAQUINARIA

El manejo de la maquinaria será realizado por operadores mayores de 18 años, después de recibir la instrucción reglamentaria en un período de prácticas y estando autorizados por la autoridad minera competente.

La utilización de maquinaria móvil se realizará conforme a las disposiciones reglamentarias. El operador de la misma la examinará y comprobará antes de ponerla en marcha.

Previamente al arranque de la máquina, se realizará una revisión rutinaria a la misma, comprobando las conexiones y estado general de las mangueras presurizadas, roscas y elementos de unión, se inspeccionarán los niveles y los puntos de engrase y limpieza de la máquina y se detectarán posibles pérdidas de combustible y otros fluidos.

Una vez arrancada la máquina, se comprobará el correcto funcionamiento de todos los controles y se prestará atención a posibles ruidos no habituales.

Previo al desplazamiento de la máquina y durante éste, se observará la posible existencia de líneas eléctricas o cables de tipo aéreo, superficiales o subterráneas, manteniéndose a una distancia mínima de seguridad de 10 m de cualquier línea eléctrica. Se estudiará la posible presencia de tuberías, conducciones o canalizaciones subterráneas en el itinerario de desplazamiento. Durante el trayecto, se inmovilizarán convenientemente las barrenas o tubos, y se mantendrá la deslizadera en posición abatida. Se mantendrá alejado al personal durante el traslado, salvo el conductor que se situará en el lugar prescrito por el fabricante para este tipo de labores u operaciones.

Cada máquina dispondrá del manual de utilización del fabricante con las indicaciones para usarlas con seguridad, pudiéndose consultar en cualquier momento en el lugar de trabajo.

El remolque de la máquina de perforación hasta el punto de trabajo se hará mediante barras o cables de sujeción a los elementos del remolque, suficientemente dimensionados.

Al utilizar una rampa de carga o descarga para subir una máquina a una góndola de transporte se realizará en una zona nivelada, siendo esta resistente, estando bien posicionada o fijada y con una superficie que facilite la tracción y evite los movimientos incontrolados.

En la operación de carga, el vehículo de transporte estará bloqueado para evitar desplazamientos durante la misma y debe fijarse éste de modo que se evite el desplazamiento durante el transporte.

A la hora de posicionar la máquina se prestará especial atención a la capacidad portante del terreno, la presencia de tubería o canalizaciones subterráneas cercanas a la superficie, presencia de taludes inestables, irregularidades del terreno, etc. Tanto la máquina perforadora como el compresor deben situarse sobre terrenos nivelados, y en caso de no ser esto posible, se calzarán adecuadamente, accionando todos los sistemas de frenado disponibles y asegurando en general la maquinaria contra toda posibilidad de vuelco.

Cuando se deje aparcada la máquina al final de la jornada laboral, no se dejará ésta en áreas potencialmente inundables, ni sobre plataformas inclinadas, calzándola adecuadamente, y

haciendo uso de los dispositivos de bloqueo prescritos. Se liberarán de presión todos los circuitos, dejando los controles en posición de parada y estacionamiento y retirando las llaves de arranque si las hubiere.

#### 4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Para el acceso a los trabajos será necesario el casco protector, botas de seguridad con suela y puntera de acero, propiedades antiestáticas, suela con dibujo y gafas antiproyecciones.

Cerca de la maquinaria móvil o con elementos en movimiento, no llevarán ropa holgada o artículos que puedan dar lugar a enganches, golpes o movimientos involuntarios. Usarán cinturones de seguridad cuando hayan de preparar y trabajar colgados de la maquinaria.

Se proporcionará por parte de la empresa funda de trabajo, guantes de protección, gafas antiproyecciones, protectores auditivos, botas de seguridad y botas de agua de seguridad y ropa impermeable adecuada cuando las condiciones meteorológicas así lo requieran.

#### 5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE CARÁCTER GENERAL

- El personal encargado de la operación de perforación tendrá la formación correcta y conocerá con todo detalle el manual de operación de la máquina antes de hacerse cargo de ella.
- Todo el personal relacionado con las distintas operaciones de trabajo estará de los equipos de protección individual (EPI's) de su talla necesarios, tales como mono de trabajo, cascos, botas de seguridad, guantes, gafas, mascarillas, etc. y están obligados a usarlos durante la realización de las distintas labores.
- Mantener en todo momento las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Regar el área de trabajo con la frecuencia adecuada a fin de que no se produzca polvareda, pero sin que se encharque ni se haga deslizante dicha zona de trabajo.
- Limpiar la traza de árboles, piedras y demás obstáculos antes de comenzar los trabajos.
- Inspeccionar detenidamente la plataforma de apoyo del equipo de perforación, asegurando la estabilidad del mismo y previendo su comportamiento en épocas de fuertes lluvias, heladas, sequías y después de deshielos.
- Los sistemas de protección personal y de la máquina deberán estar en condiciones adecuadas, en caso contrario no se procederá a perforar.
- Los controles de arranque y maniobra se protegerán para impedir su manipulación, ni siquiera accidental, por otras personas y evitar así posibles daños.
- Se dispondrán varios extintores tanto en la maquinaria de perforación como en el camión y compresor, poniendo en conocimiento de todo el personal su ubicación exacta y modo de empleo.
- Se dispondrá de un botiquín en cada cabina de camión presente, poniendo en conocimiento de todo el personal existente su ubicación exacta.
- Evitar la presencia de personas y máquinas móviles ajena a los trabajos de perforación en las inmediaciones de la maquinaria en operación.
- En caso de trabajar en pendiente, se deben colocar topes suficientes para evitar que los vehículos se desplacen accidentalmente por éstas.
- Si las condiciones de trabajo son inadecuadas o peligrosas a juicio del Recurso Preventivo presente, no se arrancará el equipo y se colocarán las advertencias pertinentes en los mandos de arranque para evitar tales condiciones.

- Los operadores deberán estar en condiciones de asumir los posibles riesgos y disponer de los medios necesarios para afrontarlos, así como conocer dónde buscar ayuda.

## 6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DURANTE LA PERFORACIÓN

Una vez nivelada e inmovilizada la máquina perforadora, se posicionará el mástil de perforación lentamente y prestando atención a cualquier obstrucción que pudiera existir.

No se utilizarán los mecanismos de subida o bajada de la perforadora para otras funciones que las especificadas por el fabricante.

En las máquinas de cambio automático de barrenas o tubos, se verificarán habitualmente los mecanismos de funcionamiento e inmovilización de los accesorios de perforación (manguitos, adaptadores, etc.) que puedan encontrarse deficientemente afianzados.

Los accesorios de perforación estarán en buenas condiciones de uso, almacenándose en lugares adecuados, protegidos del polvo y los golpes. Aquellas piezas que presenten desgastes que puedan afectar a la seguridad de la operación, deben ser desecharadas.

No se golpeará metal contra metal sin protección en los ojos.

Durante la perforación, la máquina dispondrá de sus mecanismos de control, protecciones y guardas en perfecto estado de servicio.

Durante la perforación de los barrenos, se observará el correcto descenso de la cabeza de rotación o martillo de percusión.

Los operadores y ayudantes se mantendrán alejados en todo momento de los componentes móviles de la perforadora, tales como cadenas de arrastre del martillo, cables, correas, compresor, cilindros hidráulicos etc., y el accionamiento de los mandos lo efectuarán desde posiciones correctas,

El varillaje, los manguitos, las bocas, etc., recién utilizados no deben tocarse directamente con las manos, pues se corre el riesgo de sufrir quemaduras.

El levantamiento de cargas pesadas se realizará tomando todas las precauciones debidas para evitar sobreesfuerzos lumbares. Para ello, se sitúan los pies a cada lado del objeto, se doblan las piernas con la espalda recta y cabeza erguida, se coge la pieza y se eleva en vertical haciendo que todo el peso recaiga sobre las piernas.

Está totalmente prohibido abandonar la máquina con el motor en movimiento. La maniobra de parada de la máquina se realizará siguiendo el protocolo recomendado por el fabricante.

## 7. MANTENIMIENTO Y SERVICIO DE LA MAQUINARIA

Para reparaciones o mantenimiento deberá ser inmovilizada en lugar seguro, fijando todos los elementos cuyos desplazamientos imprevistos puedan presentar peligro y bloqueando todos los controles de arranque, de forma que solo la persona autorizada pueda accionarlos.

Para que las reparaciones y revisiones puedan realizarse en el taller de la empresa de perforación, ésta debe disponer de los elementos suficientes, especialmente los relacionados con la seguridad, tener un responsable y estar autorizada por la autoridad minera competente que determinará el tipo de operaciones para las que está capacitado el taller.

Las operaciones que impliquen el movimiento de la deslizadera de perforación se realizarán con el operador en el puesto de control y cualquier otra persona se situará en la parte posterior de la

máquina. En estas operaciones se tendrá especial cuidado de no dejar herramientas o accesorios sobre la deslizadera que puedan provocar accidentes al caer durante el movimiento de la misma.

No se abrirá ningún depósito o manguera de aire o aceite durante el funcionamiento del equipo, o si están presurizados. No se sobrepasará la presión máxima recomendada por el fabricante para los circuitos o dispositivos presurizados.

Se evitará el habitual uso del aire comprimido para limpieza de ropas, interiores de vehículos y en caso necesario se realizará provisto de gafas de seguridad.

Las válvulas de seguridad se verificarán al menos una vez a la semana. No se aconseja la reparación de estas válvulas sino su cambio completo por otra en caso de avería.

Todos los vehículos y máquinas cumplirán la normativa vigente, el repostado se efectuará con el motor y circuitos eléctricos parados o desconectados y en áreas perfectamente ventiladas.

Se evitará derramar combustible sobre superficies calientes. Cuando se derrame combustible, y previamente al arranque, se limpiarán todas las superficies impregnadas.

Se evitará el repostado de combustible hasta la boca del depósito ya que su volumen es variable con la temperatura.

Se prohíbe fumar o utilizar llama abierta en un radio de 15 metros en la zona de repostado o almacenamiento de combustible.

Las sustancias inflamables estarán en depósitos que adviertan de su contenido y peligrosidad. En el punto de repostaje se dispondrá de extintores de incendio para fuegos tipo B (grasas, gasolina, disolventes, pinturas, etc.).

La comprobación del nivel de líquido refrigerante en el compresor se realizará con el motor parado y temperatura ambiente del radiador.

## 8. PLAN DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

### 8.1. Incendio/Explosión en maquinaria móvil

En caso de que se produzca un incendio en un vehículo o máquina (normalmente en el motor) de las utilizadas durante la actividad normal, se procederá de la forma siguiente:

1. Detener el vehículo o máquina y desconectar el motor.
2. A continuación, se procederá a la extinción del incendio, normalmente del motor, con el extintor del propio vehículo o máquina, o con un extintor del resto de máquinas existentes en las inmediaciones.
3. La extinción se realizará sin abrir el capó del vehículo introduciendo el producto extintor entre las rendijas del radiador, guardabarros, etc., según el vehículo que se trate.
4. En función de la situación existente tras este primer intento de sofocar el incendio, se tomará la decisión oportuna respecto de recurrir a fuerzas mayores (bomberos, fuerzas de seguridad, etc.) o continuar con la extinción manual.

## 8.2. Accidente grave con lesión

El proceso de emergencia consiste en notificar al compañero del lugar de trabajo que procederá a solicitar una ambulancia, si se intuyen consecuencias graves. Inmediatamente después se comunicará e informará al Director Facultativo de las labores de perforación para que haga los avisos preceptivos a los distintos organismos implicados según la ley.

Se recurrirá a la ayuda del promotor de la perforación o personal a su cargo para que recepcione adecuadamente a la ambulancia, facilitándole el acceso correcto al punto del accidente, mientras que se atiende y se acompaña al accidentado en todo momento.

Teléfonos de interés en caso de accidente:

Director Facultativo:

César Sánchez González

Tfn: 669 70 25 01

Centros de Salud más cercanos:

Centro de Salud Matilla de los Caños del Río (9,8 km; 10 min.) Por SA-CV-107.

Entre 8:00 y 15:00 horas.

Calle Cuartel, 0, 37450 Matilla de los Caños del Río (Salamanca)

Tfn: 923 38 23 80

Teléfono Emergencias CyL:

Tel. 112

Asist. Especializada/Hospitales:

Hospital Clínico Universitario de Salamanca (38,4 km; 33 min.). Por DSA-310

24 h / Asistencia especializada / Urgencias/ Todos los servicios.

Pº San Vicente 58-182 , 37007, Salamanca (Salamanca)

Tfn.: 923 29 16 34 / 923 29 11 41

Hospital Virgen de la Vega (39 km; 34 min.). Por DSA-310

24 h / Asistencia especializada / Urgencias/ Todos los servicios.

Pº San Vicente 58-182 , 37007, Salamanca (Salamanca)

Tfn.: 923 29 12 07

Hospital Santísima Trinidad (38,9 km; 35 min.). Por DSA-310

24 h / Asistencia especializada / Urgencias/ Todos los servicios.

Pº Carmelitas 74-94 , 37007, Salamanca (Salamanca)

Tfn.: 923 26 93 00

## PRESUPUESTO

### 1. PRESUPUESTO GENERAL

A continuación, se recoge el presupuesto asociado a la perforación de un sondeo para la captación de agua subterránea en la parcela AV BARONES PICASEN 50, del término municipal de Carrascal del Obispo (Salamanca).

#### Mediciones

A continuación, se repasan las mediciones asociadas a la perforación del citado sondeo:

- - Perforación a rotoperCUSión, Øn 180mm ..... 140 m
- Tubería PVC lisa Øn 140 mm, calidad PN-7,5: ..... 100 m
- Tubería PVC ranurada Øn 140 mm, calidad PN-7,5: ..... 40 m
- Árido 3-5 mm en empaque anular de sondeo: ..... 3 m<sup>3</sup>
- Electrobomba Sumergible Ideal 1,1 Kw. con kit de instalación..... 1 unidad

#### 1.1. Precios unitarios

A continuación, se repasan los precios de los distintos elementos y materiales empleados en la ejecución del sondeo:

- m.l. de Perforación a rotoperCUSión con broca de carburo de tungsteno con Ø nominal 180 mm hasta profundidades de 120 m, incluyendo fungibles, accesorios, mantenimiento de equipos y p.p. de transporte de equipos y accesorios hasta obra:.... 16,89 €/m.l.
- m.l. de Tubería PVC lisa Øn 140mm, calidad PN-7,5, incluso p.p. de accesorios de montaje y fijación. Totalmente instalada y probada: ..... 11,00 €/m.l.
- m.l. de Tubería PVC lisa, ranurada Øn 140mm, calidad PN-7,5, incluso p.p. de accesorios de montaje y fijación. Totalmente instalada y probada:..... 16,00 €/m.l.
- m<sup>3</sup> de Árido tamaño grava 3-5 mm, procedente de machaqueo, lavado, incluso transporte a obra, totalmente colocado: ..... 30,00 €/m<sup>3</sup>.
- Unidad Electrobomba Sumergible Ideal 1,1 Kw. con kit de instalación, incluida instalación eléctrica con cuadro eléctrico y protecciones.....379,00 €/unidad

### 1.2. Presupuesto total

El presupuesto asociado a la ejecución de un sondeo para la captación de agua subterránea es el siguiente:

SONDEO PARA CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS				
Unidad	Concepto	Medición	Precio Unitario (€/ud.)	Presupuesto (€)
m.l.	Perforación a rotoperCUSión con broca de carburo de tungsteno con Ø nominal 180 mm hasta profundidades de 120 m, incluyendo fungibles, accesorios, mantenimiento de equipos y p.p. de transporte de equipos y accesorios hasta obra.	140,00	16,89	2.364,60
m.l.	Tubería PVC lisa Ø <sub>n</sub> 140 mm, calidad PN-7,5, incluso p.p. de accesorios de montaje y fijación. Totalmente instalada y probada	100,00	11,00	1.100,00
m.l.	Tubería PVC lisa, ranurada Ø <sub>n</sub> 140 mm, calidad PN-7,5, incluso p.p. de accesorios de montaje y fijación. Totalmente instalada y probada	40,00	16,00	640,00
m <sup>3</sup>	Árido tamaño grava 3-5 mm, procedente de machaqueo, lavado, incluso transporte a obra, totalmente colocado	3	30,00	90,00
Unidad	Electrobomba Sumergible Ideal 1,1 Kw con kit instalación	1,00	379,00	379,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>4.573,60 €</b>

Asciende el presente presupuesto de perforación de sondeo para captación de aguas subterráneas a **CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CENTIMOS.**

Salamanca, Junio de 2025

Fdo: César Sánchez González

Ingeniero de Minas

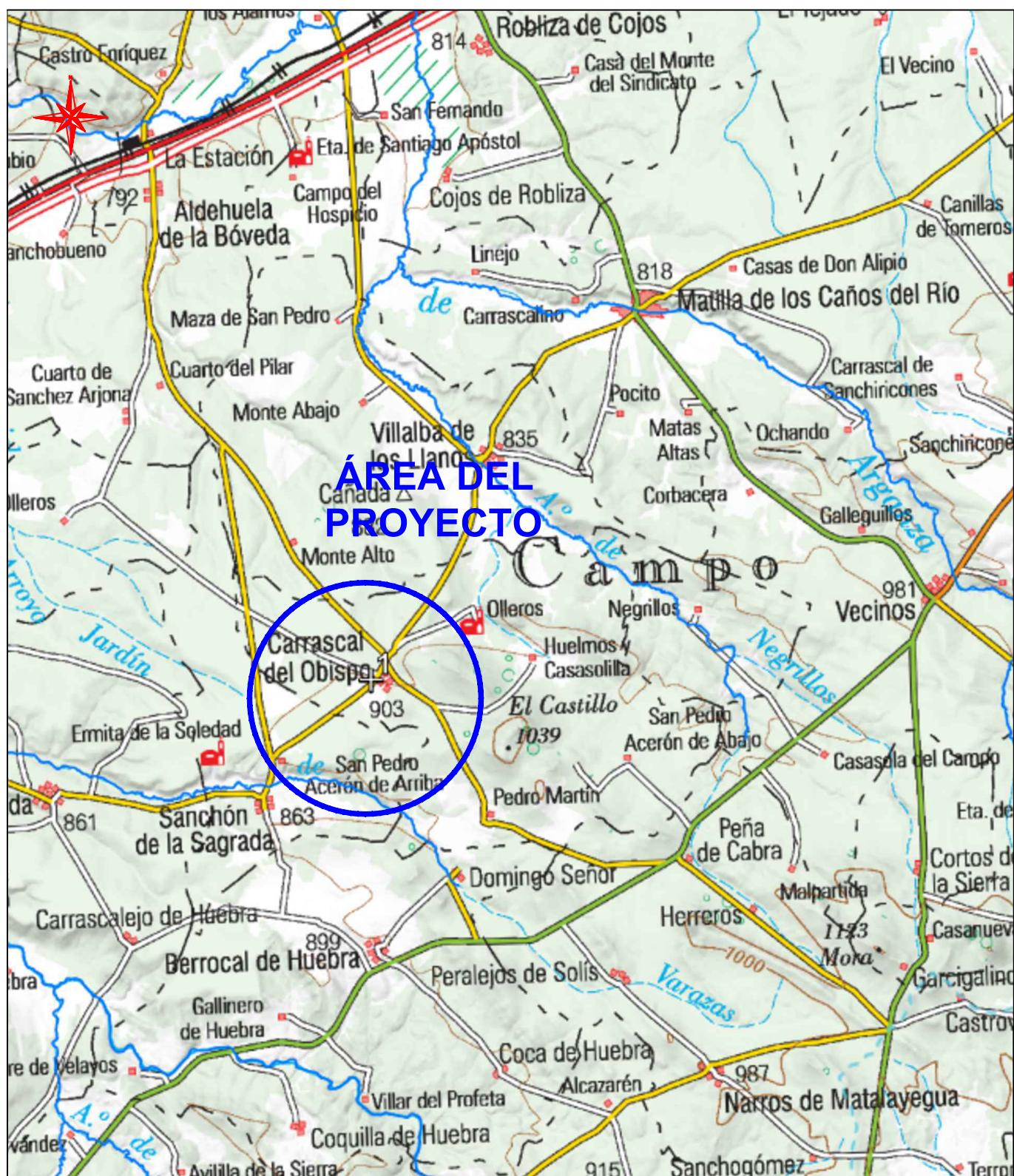
Colegiado nº 4745 Colegio Centro

**PLANOS**

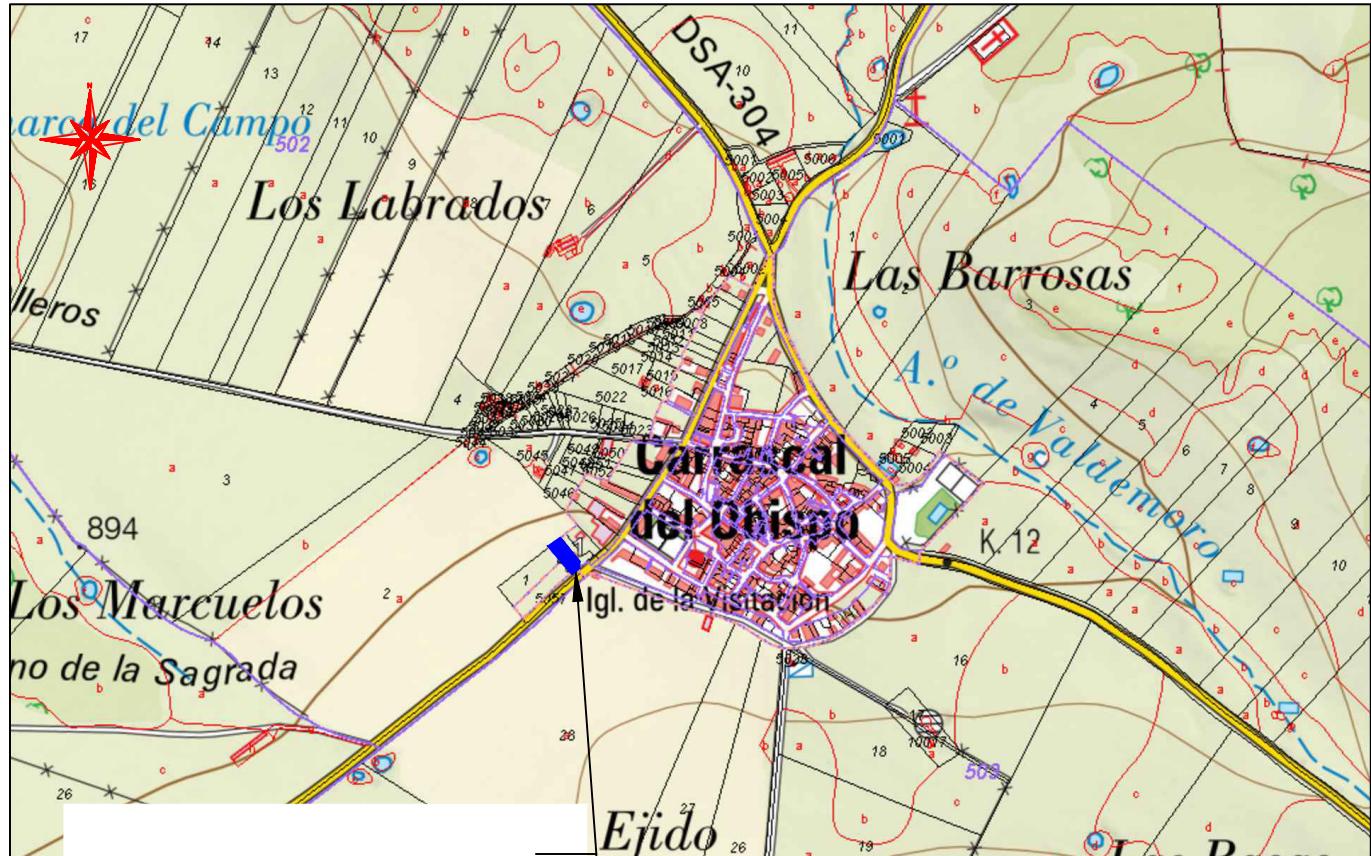


PROYECTO DE:		<b>Sondeo para captación de aguas subterráneas</b>	
PROMOTORES	AYTO. DE CARRASCAL DEL OBISPO		
Plano número <b>1</b>	EMPLAZAMIENTO AV BARONES PICASEN 50 Carrascal del Obispo (Salamanca).	Fecha:	Junio 2025
Escala: 1/300000	<b>Situación</b>		

Fdo: César Sánchez González



PROYECTO DE:		Sondeo para captación de aguas subterráneas
PROMOTORES		AYTO. DE CARRASCAL DEL OBISPO
Plano número <b>2</b>	EMPLAZAMIENTO AV BARONES PICASEN 50 Carrascal del Obispo (Salamanca).	Fecha: Junio 2025
Escala: 1/100000	Localización	Fdo: César Sánchez González



AV BARONES  
PICASEN 50  
Carrascal del Obispo  
(Salamanca).



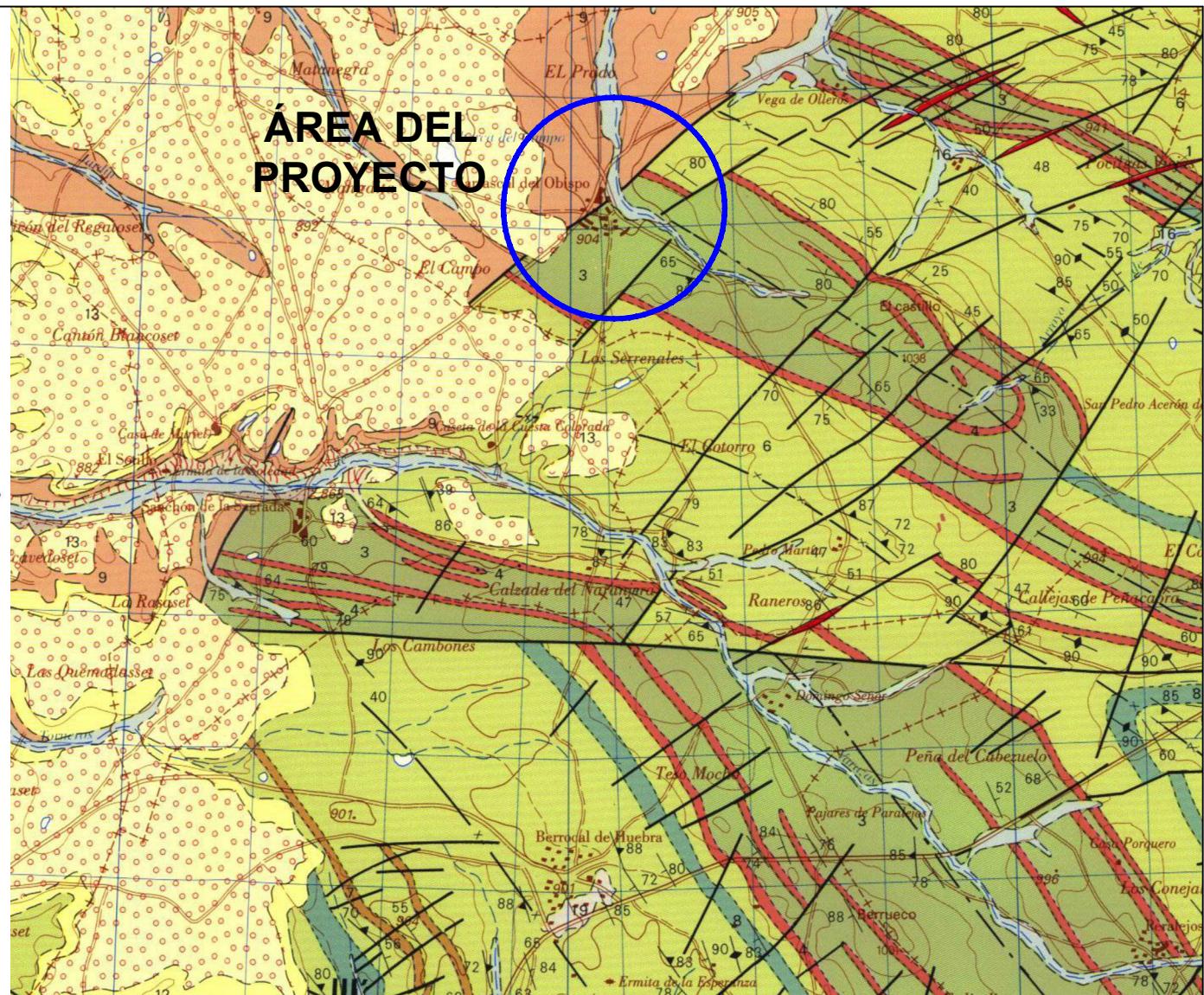
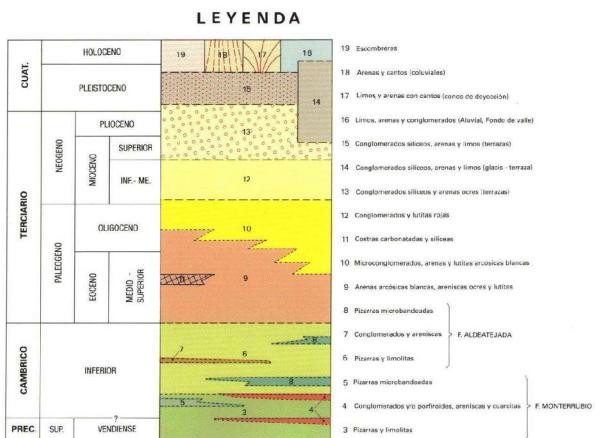
PROYECTO DE:		Sondeo para captación de aguas subterráneas
PROMOTORES		AYTO. DE CARRASCAL DEL OBISPO
Plano número <b>3</b>	EMPLAZAMIENTO AV BARONES PICASEN 50 Carrascal del Obispo (Salamanca).	Fecha: Junio 2025
Escala: 1/10000	<b>Situación de las parcelas y plano de accesos</b>	Fdo: César Sánchez González



Sondeo —  
ETRS89  
UTM 30  
X= 246.642  
Y= 4.516.789



PROYECTO DE:		<b>Sondeo para captación de aguas subterráneas</b>
PROMOTORES AYTO. DE CARRASCAL DEL OBISPO		
Plano número <b>4</b>	EMPLAZAMIENTO AV BARONES PICASEN 50 Carrascal del Obispo (Salamanca).	Fecha: Junio 2025
Escala: 1/1250	<b>Situación del sondeo respecto a otros aprovechamientos</b>	Fdo: César Sánchez González



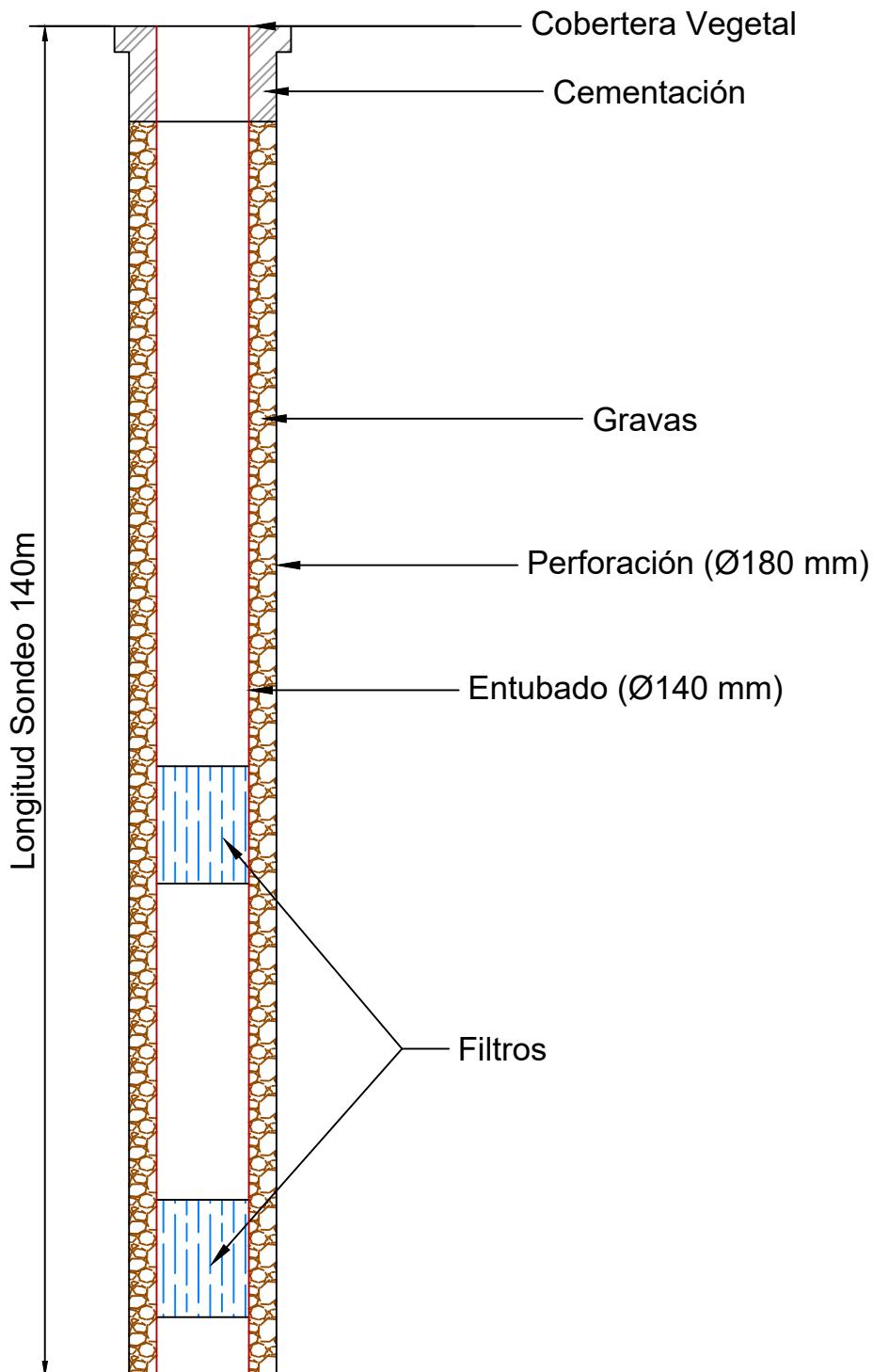
PROYECTO DE: Sondeo para captación de aguas subterráneas

PROMOTORES AYTO. DE CARRASCAL DEL OBISPO

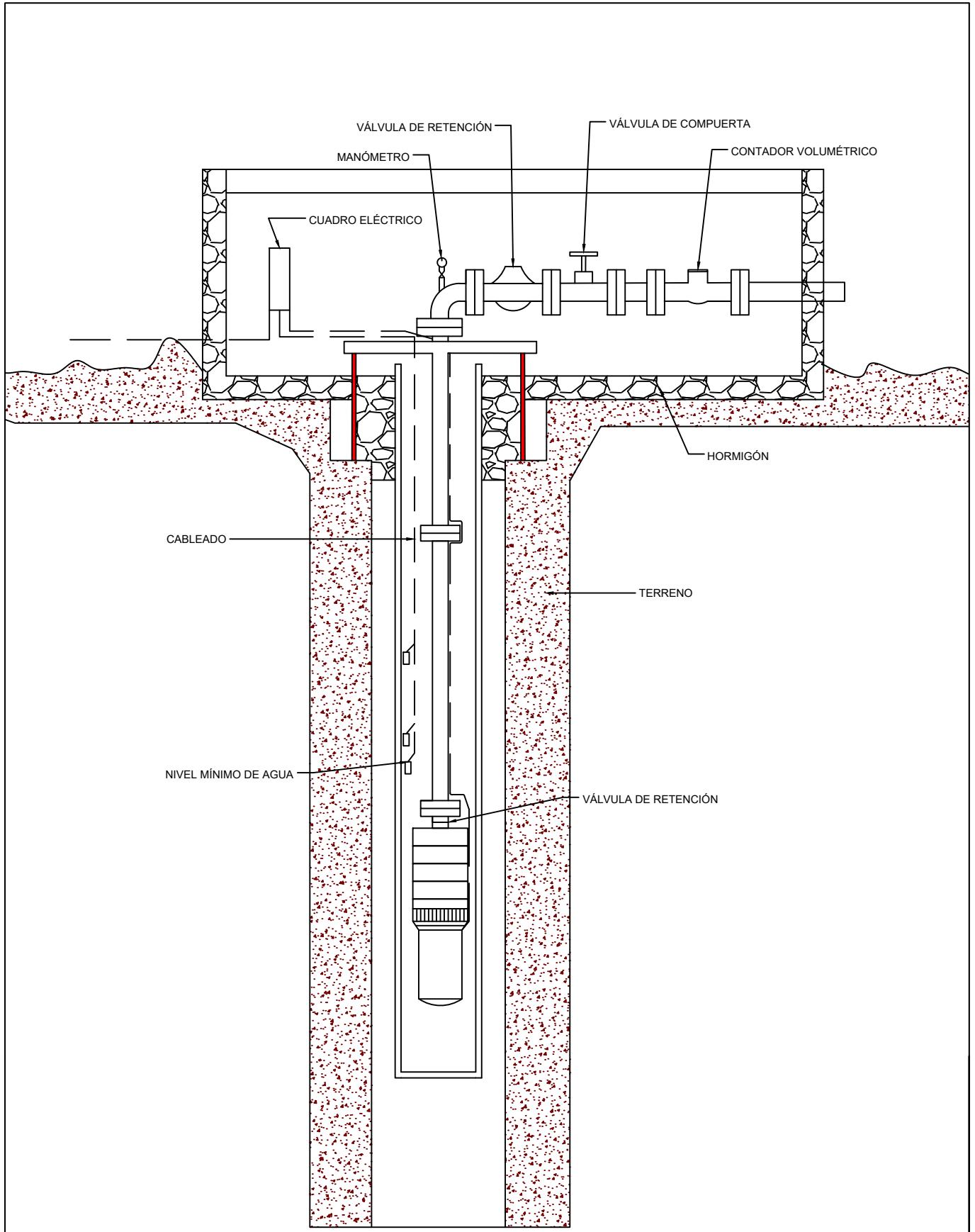
Plano número <b>5</b>	EMPLAZAMIENTO AV BARONES PICASEN 50 Carrascal del Obispo (Salamanca).	Fecha: Junio 2025
Escala: 1/50000	<b>Geología</b>	Fdo: César Sánchez González

Hoja 502 MGN 1/50000  
MATILLA DE LOS CAÑOS DEL RÍO

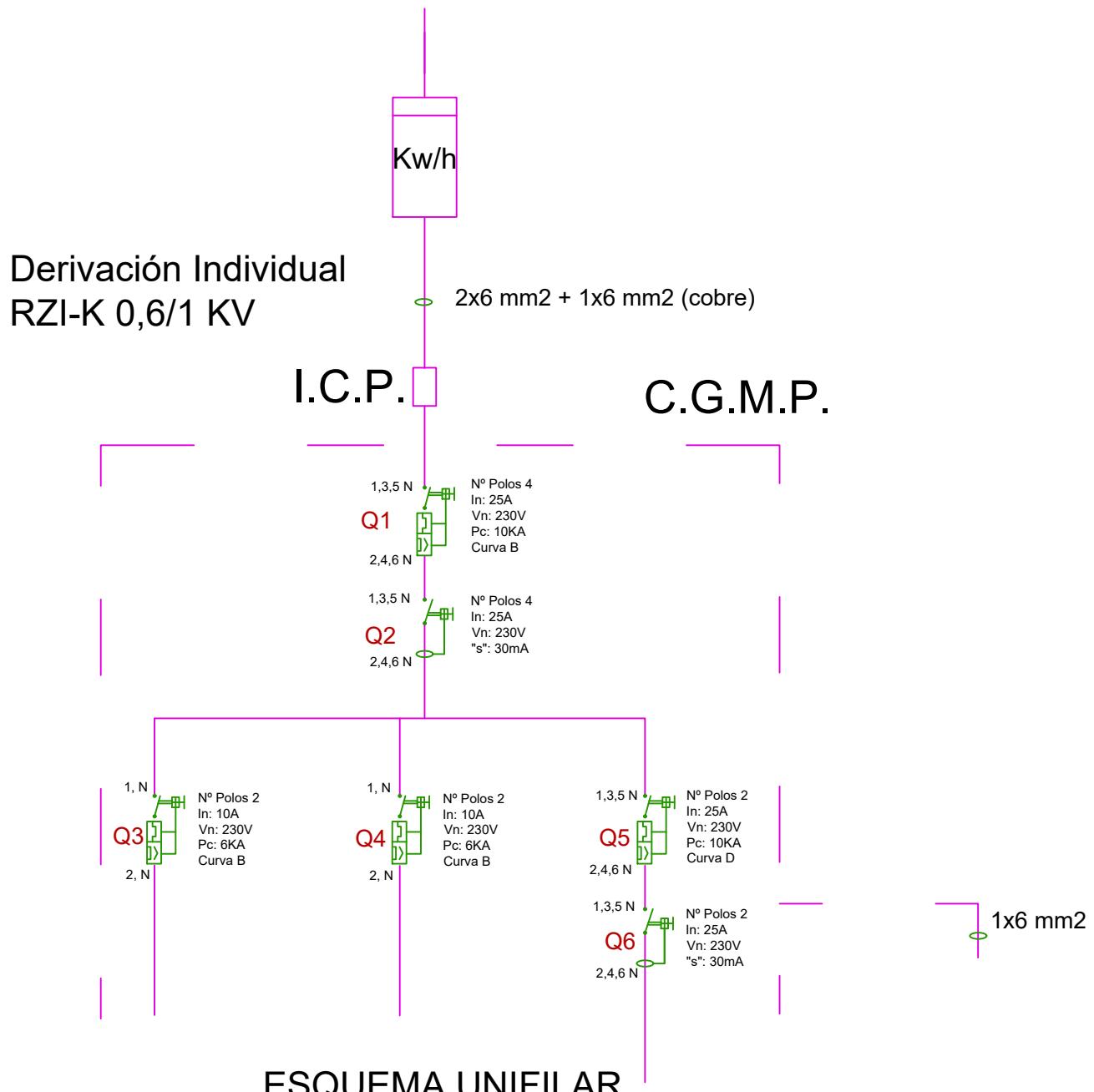




PROYECTO DE:		<b>Sondeo para captación de aguas subterráneas</b>
PROMOTORES		AYTO. DE CARRASCAL DEL OBISPO
Plano número <b>6</b>	EMPLAZAMIENTO AV BARONES PICASEN 50 Carrascal del Obispo (Salamanca).	Fecha: Junio 2025
Escala:	<b>Esquema del sondeo, Perforación y Revestimiento</b>	Fdo: César Sánchez González



PROYECTO DE:		<b>Sondeo para captación de aguas subterráneas</b>	
PROMOTORES		AYTO. DE CARRASCAL DEL OBISPO	
Plano número <b>7</b>	EMPLAZAMIENTO AV BARONES PICASEN 50 Carrascal del Obispo (Salamanca).		Fecha: Junio 2025
Escala:	<b>Croquis Sondeo</b>		Fdo: César Sánchez González



PROYECTO DE:		<b>Sondeo para captación de aguas subterráneas</b>	
PROMOTORES	AYTO. DE CARRASCAL DEL OBISPO		
Plano número <b>8</b>	EMPLAZAMIENTO AV BARONES PICASEN 50 Carrascal del Obispo (Salamanca).		Fecha: Junio 2025
Escala:	<b>Esquema Unifilar</b>		Fdo: César Sánchez González